

01 09664
②

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 10 DEC. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

THIS PAGE BLANK (USPTO)



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 250899

REMISE DES PIÈCES DATE 19 JUIL 2001 LIEU 69 INPI LYON N° D'ENREGISTREMENT 0109664 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 19 JUIL 2001 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Cabinet LAURENT & CHARRAS 20 Rue Louis Chirpaz B.P. 32 69131 ECULLY CEDEX	
Vos références pour ce dossier (facultatif) A1-B-18.483 FR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date ____/____/____ <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date ____/____/____			
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____			
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF DE VA ET VIENT POUR LE RENVIDAGE D'UN FIL SOUS LA FORME D'UNE BOBINE			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		RIETER ICBT	
Prénoms			
Forme juridique		Société anonyme	
N° SIREN		3 . 5 . 1 . 3 . 3 . 2 . 4 . 7 . 3	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	Allée Charles Baron Z.I. Les Auréats	
	Code postal et ville	26014 VALENCE CEDEX	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE EN PIECES DATE 18 JUIL 2001 LIEU 69 INPI LYON		Réservé à l'INPI	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		0109664	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		A1-B-18.483 FR	
6 MANDATAIRE			
Nom		VUILLERMOZ	
Prénom		Bruno	
Cabinet ou Société		Cabinet LAURENT & CHARRAS	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		B 92-2047	
Adresse	Rue	20 Rue Louis Chirpaz B.P. 32	
	Code postal et ville	69131	ECULLY CEDEX
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		04 78 33 16 60	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		04 78 33 13 82	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
7 INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
8 RAPPORT DE RECHERCHE			
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Bruno VUILLERMOZ (B 92-2047)		VISÉ DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**DISPOSITIF DE VA ET VIENT POUR LE RENVIDAGE D'UN FIL SOUS LA
FORME D'UNE BOBINE.**

5 **Domaine technique**

La présente invention concerne le domaine du renvidage d'un fil textile sur un support afin de former une bobine lors des différentes étapes qu'implique sa production (filature, étirage, texturation ou toute autre opération), qui implique d'enrouler le fil sur un support (tube carton, métallique...), ledit support étant entraîné soit par son axe soit
10 par pression sur un organe pilote.

Pour réaliser une telle opération, le fil est distribué selon une génératrice le long de la bobine soit sous la forme de spires rectilignes parallèles, soit sous forme de spires ondulées, parallèles dans la même couche, mais décalées et croisées d'une couche par
15 rapport à l'autre.

En général, la vitesse de déplacement le long de la bobine est constante, l'inversion du mouvement aux extrémités des bobines étant, par contre, effectuée le plus rapidement possible afin que les bords de la bobine ne soient pas plus épais que le centre du corps de
20 bobinage par suite d'un dépôt accru de fil.

Cette inversion rapide de la direction du déplacement produit donc sur un guide-fil déplacé en va et vient des accélérations et des décélérations très élevées au point d'inversion.

25

Techniques antérieures

De très nombreuses propositions ont été faites pour réaliser des systèmes de va et vient permettant de distribuer le fil, à la surface du support à la plus grande vitesse possible, pouvant atteindre 1000 à 2000 m/mn ou plus, tout en obtenant des enroulements
30 présentant une densité parfaite sur toute leur épaisseur et pouvant être soit à flancs droits, soit présenter des flancs latéraux inclinés (bobines biconiques). Pour assurer la commande des déplacements du guide-fil, de nombreux dispositifs ont été proposés, par exemple d'utiliser des systèmes à came, des systèmes à tambour rainuré, voire même de monter le guide-fil sur un système de va et vient à courroie entraînée par un moteur pas à
35 pas commandé par un microprocesseur (US 4 948 157 ou EP 302 461).

Dans toutes les solutions antérieures dans lesquelles le guide-fil est monté sur un élément de transmission (courroie, support pivotant..) entraîné par un moteur, l'un des principaux problèmes qui se posent est celui des pics instantanés de puissance très élevés de l'ordre de plusieurs centaines de watts, qu'il convient de fournir au niveau de la zone de renversement du sens de déplacement du guide en raison des masses en mouvement.

Il aurait pu être envisagé d'assurer les déplacements du guide-par utilisation directe d'un moteur linéaire entraînant donc le dispositif de va et vient pour la dépose du fil sur la bobine, par exemple des moteurs du type de ceux utilisés en robotique, dans le secteur de l'imprimerie, de la métrologie pour tables de mesure.

D'une manière générale, ces moteurs conventionnels peuvent être classés en deux grandes familles, à savoir les moteurs linéaires dits "à curseurs" et les moteurs linéaires dits "tubulaires".

Moteurs linéaires "à curseurs"

La première de ces familles est constituée par les moteurs du type linéaire à chariot ou curseur, c'est-à-dire un moteur qui fonctionne d'une manière similaire à un moteur pas à pas déroulé à plat. Il aurait donc pu être envisagé de monter l'ensemble de distribution du fil directement sur ce chariot ou curseur.

Cependant, dans un tel cas, le moteur doit être conçu pour permettre une course totale au moins égale à la course utile de l'élément mobile qui est donc constitué par des bobines, alors que le stator est constitué par un aimant permanent. De plus, l'attraction entre le stator (aimant) et le circuit embarqué, est extrêmement forte, ce qui imposerait donc un système de guidage en translation capable de résister à cette attraction tout en conservant un entrefer constant.

Par suite, le curseur portant l'élément de distribution du fil devrait donc être monté sur un chariot associé aux bobines mobiles, ce qui impliquerait des moyens de guidage, tels que billes de roulements ou galets, créant donc une masse en mouvement importante, limitant les performances en accélération du système.

Enfin, si une telle solution était adoptée, se poserait le problème d'amener l'électricité aux bobines mobiles par des fils électriques, ce qui impose l'utilisation de câbles souples ou de chaînes porte-câbles qui augmentent encore la masse en mouvement et limite les accélérations.

5

Moteurs linéaires "tubulaires"

La deuxième famille de moteurs linéaires conventionnels est celle des moteurs dits "tubulaires". Un tel type de moteur tubulaire est réalisé de telle sorte que les bobines et les systèmes magnétiques soient fixes, l'aimant permanent étant quant à lui déplaçable.

10 Cet aimant permanent est cylindrique et est assimilable au piston ou à la tige d'un vérin. Dans un tel cas, on aurait donc pu envisager de disposer le guide-fil en bout du vérin. Dans sa conception, un tel moteur linéaire à aimant permanent mobile est donc constitué d'un tube de matériau magnétisé en une succession de pôles Nord – Sud alternés. Les bobines et les forces magnétiques associés sont disposés comme un empilement anneaux

15 autour de ce tube dans le corps du moteur.

Compte tenu du fait que dans un tel type de moteur, seul l'aimant est mobile, on réduit donc les masses en mouvement et on augmente les performances en accélération. Il est par ailleurs très facilement intégrable dans les montages mécaniques au lieu et place

20 de vérins. Cependant, l'application de tels moteurs au bobinage de fils textiles, et qui assurerait donc le déplacement alternatif du guide de va et vient, présenterait un inconvénient majeur qui est que la présence du vérin et son encombrement latéral empêcherait de disposer les têtes de bobinage côte à côte comme cela est souvent le cas sur les machines textiles.

25

De plus, même si les masses en mouvement sont réduites, elles restent encore élevées puisque l'aimant tubulaire doit avoir au moins la longueur de la course de bobinage plus une longueur suffisante qui reste dans le corps du vérin pour recevoir les forces magnétiques. En effet, en bout de course, si l'aimant sort du champ magnétique, le

30 moteur a moins de force au moment où, dans le cas du bobinage d'un fil, on a besoin de la force maximale pour une inversion rapide du mouvement. En d'autres termes, pour avoir une force constante sur toute sa course, ce type de vérin doit avoir un aimant permanent dont la longueur est au moins égale à deux fois la course.

Exposé de l'invention

Or on a trouvé, et c'est ce qui fait l'objet de la présente invention, un dispositif perfectionné permettant d'assurer le renvidage, à grande vitesse, d'un fil sur un support entraîné en rotation et comportant un système de distribution du fil déplacé selon un mouvement de va et vient parallèlement à la surface dudit support, avec décélération et accélération rapides au point d'inversion du mouvement de va et vient.

Le dispositif selon l'invention se caractérise en ce que le déplacement du guide-fil de dépose est réalisé par l'intermédiaire d'un élément mobile ou curseur associé à une plaque aimantée d'un moteur linéaire, alimenté en courant biphasé, et dans lequel le stator est constitué par au moins un couple de modules élémentaires disposés face à face, comportant chacun une pluralité de circuits magnétiques en C qui définissent entre les extrémités de leurs branches espacées un entrefer à l'intérieur duquel est positionnée la plaque aimantée, comportant une alternance de pôles Nord et Sud (N et S), qui constitue l'élément mobile déplaçant le curseur portant le guide-fil et dans lequel :

- les circuits magnétiques de chaque module élémentaire sont constitués par une pluralité de paires de plots disposés en regard l'un de l'autre dans chaque paire, chaque série de plots étant associés à une bobine pour constituer un champ magnétique dans l'entrefer qu'ils définissent, le pas entre deux plots consécutifs correspondant à deux fois la distance entre deux pôles Nord/Sud (N/S) successifs prévus sur l'aimant plat ;
- les plots d'un module connecté à une même phase de l'alimentation électrique sont décalés d'une valeur d'un demi-pas par rapport aux plots du module placé en vis-à-vis qui sont connectés à l'autre phase de l'alimentation électrique ;
- la plaque aimantée comporte sur ses deux faces et disposés symétriquement par rapport à son axe longitudinal, une alternance de pôles Nord/Sud (N/S) espacés d'une distance correspondant à la demi-distance comprise entre deux plots consécutifs, l'élément guide-fil étant monté sur le curseur lui-même solidarisé d'un renfort central disposé dans le plan médian de la plaque aimantée entre les deux séries de pôles magnétiques ;
- la longueur de ladite plaque étant au moins égale à la longueur occupée par une paire de deux modules en vis-à-vis ;
- des moyens sont prévus pour assurer le maintien de la plaque aimantée (1) strictement dans le plan médian de l'entrefer du circuit magnétique.

Conformément à l'invention, l'alimentation électrique est réalisée en courant biphasé et le dispositif comporte au moins un couple de deux modules en vis-à-vis, respectivement connectés à chacune des deux phases, les plots de l'un des modules étant décalés d'un demi-pas magnétique par rapport aux plots du module qui lui fait face.

5

Conformément à l'invention, il est possible de réaliser un moteur linéaire de longueur de course quelconque en alignant plusieurs couples de stators. Lorsque l'on aligne plus d'un couple de modules, tous les modules connectés à une même phase sont disposés de sorte que leurs plots soient espacés d'un nombre entier de paires de pas magnétiques et donc de sorte que quelque soit la position de l'aimant, leurs plots soient en vis-à-vis d'un pôle de même signe. De même, tous les modules connectés à l'autre phase sont disposés de sorte que leurs plots soient espacés d'un nombre entier de paires de pas magnétiques, et donc de sorte que quelque soit la position de l'aimant, leurs plots soient en vis-à-vis d'un pôle de même signe, et qu'ils soient tous décalés d'un demi-pas magnétique et dans le même sens par rapport aux plots des modules connectés à la première phase.

20

Selon l'invention, tous les modules raccordés à une même phase peuvent être alignés d'un même côté de l'aimant.

Selon une autre forme préférentielle de l'invention, il est possible d'alterner les modules, de sorte que de chaque côté de l'aimant, les modules alignés soient connectés aux deux phases alternativement, chacun ayant en vis-à-vis un module connecté à la phase opposée.

25

Selon l'invention, les circuits magnétiques en C de chaque module élémentaire peuvent être réalisés soit dans un ensemble monobloc par usinage ou moulage d'encoches en creux pour définir des plots consécutifs disposés par paires en regard l'un de l'autre et définissant entre eux un entrefer, soit par une succession de plaques en forme de C, séparées les unes des autres.

30

Avantageusement, les modules élémentaires constituant le dispositif conforme à l'invention sont identiques, le décalage d'un demi-pas des plots d'un module par rapport aux plots du module en vis-à-vis, étant obtenu par le positionnement relatif des modules élémentaires entre eux.

35

Selon une autre forme de réalisation conforme à l'invention, tous les modules peuvent être placés en vis-à-vis et alignés sans aucun décalage, la plaque aimantée présentant alors de part et d'autre de son axe de symétrie une alternance de pôles Nord/Sud décalés d'un demi-pas magnétique, et dans ce cas, tous les modules situés d'un même côté de l'aimant sont connectés à la même phase.

Le maintien de la plaque montée strictement dans le plan médian de l'entrefer du circuit magnétique, est obtenu par l'intermédiaire de moyens de guidage du curseur portant le guide-fil, moyens qui maintiennent la position de la plaque aimantée dans l'entrefer des stators et s'opposant aux efforts d'attraction entre les aimants et les pôles du circuit magnétique. Ces moyens de guidage peuvent être constitués par des jeux de galets placés sur le curseur et qui circulent sur des guides s'étendant sur toute la longueur du système de distribution.

15

Dans cette forme de réalisation préférentielle, le dispositif comporte donc deux stators constitués de modules élémentaires alignés, lesdits stators étant montés de part et d'autre d'un plan central de symétrie, le nombre d'éléments modulaires permettant l'entraînement du guide-fil sera fonction de la longueur de l'enroulement à réaliser.

20

Pour obtenir le couple maximum, la totalité de la plaque aimantée doit être immergée dans les champs magnétiques créés dans l'entrefer des modules. En conséquence, pour un alignement de n paires de modules placés en vis-à-vis, l'amplitude du déplacement et donc la largeur de l'enroulement est donc égale à n fois la largeur d'un module moins la longueur de la plaque aimantée.

25

Par ailleurs, pour assurer le contrôle et la commande de l'inversion du sens de va et vient, des moyens de détection de la position du curseur supportant le guide-fil sont associés à l'ensemble conforme à l'invention, de tels moyens de détection pouvant être constitués par une cellule électrique, un miroir associé à un capteur laser.

30

De préférence, de tels moyens sont constitués par un ou plusieurs capteurs par sonde à effet Hall.

Dans un tel cas, ce ou ces capteurs sont disposés à proximité du passage de l'aimant plat constituant l'élément mobile déplaçant le guide-fil, et délivrent un signal proportionnel au champ magnétique.

- 5 Le signal délivré par le capteur est traité de façon à détecter l'arrivée de l'aimant par l'apparition d'un premier front et ensuite son déplacement par comptage des alternances résultant du défilement des pôles Nord et Sud dudit aimant.

Enfin, lorsque le dispositif conforme à l'invention comporte une pluralité de
10 couples de modules opposés, lors de son utilisation, seuls les modules qui sont placés en vis-à-vis de la plaque aimantée sont alimentés, les autres éléments ou modules étant déconnectés pendant tout le temps où l'aimant est en dehors de leur portée permettant ainsi leur refroidissement.

15 **Description sommaire des dessins**

- les figures 1a, 1b, 1c et 2 illustrent, en perspective (figures 1a et 1b), vue en bout (figure 1c) et vue de dessus (figure 2), la conception générale d'un couple de modules placés en regard l'un de l'autre, constituant l'élément de base d'un moteur linéaire pas à pas apte à être mis en œuvre pour assurer le déplacement de va et vient d'un
20 guide nécessaire à la dépose d'un fil sur un support (bobine) ;
- la figure 3 est une vue de dessus illustrant un dispositif conforme à l'invention, comportant six couples de modules ;
- la figure 4 illustre une variante comportant également six couples de modules;
- 25 - la figure 5 est une vue générale montrant la mise en œuvre d'un tel moteur linéaire pour assurer le déplacement d'un guide-fil lors de la formation d'une bobine ;
- les figures 6a et 6b sont des vues en perspective et vues en bout d'une manière de réaliser le guidage du guide-fil dans un dispositif conforme à l'invention ;
- les figures 7a et 7b sont des vues en perspective montrant deux modes de
30 réalisation des circuits en C que comporte chaque module élémentaire ;
- la figure 8 illustre la manière dont est assurée l'alimentation en courant biphasé des modules, la figure 9a étant un diagramme représentant les courants d'alimentation des bobines et la figure 9b le cycle de fonctionnement d'un tel ensemble ;

- les figures 10a, 10b, 11, 11a, 11b et 12a, 12b illustrent différents types de moyens de détection permettant d'assurer le contrôle et la commande de l'inversion du sens de va et vient.

5 Manière de réaliser l'invention

Les figures 1a, 1b, 1c et 2 illustrent d'une manière générale, la conception d'un couple de modules placés en regard l'un de l'autre, constituant l'élément de base d'un moteur linéaire pas à pas apte à être mis en œuvre pour assurer le déplacement de va et vient d'un guide nécessaire à la dépose d'un fil sur un support (bobine).

10

Le principe du moteur linéaire utilisé pour la réalisation d'un dispositif conforme à l'invention est similaire au fonctionnement des moteurs dits "pas à pas", et dont le rotor à aimant permanent est en forme de disque. Un tel type de moteur rotatif pas à pas ressort notamment des enseignements du brevet US 4,330,727.

15

Pour la réalisation d'un dispositif conforme à l'invention, un tel moteur rotatif est transformé, ainsi que cela ressort des figures 1a, 1b, 1c et 2 en un moteur linéaire dans lequel le disque rotatif est donc remplacé par une plaque rectiligne (1) présentant sur chacune de ses faces et disposés symétriquement par rapport à son axe longitudinal deux séries de pôles magnétiques de polarité alternante Nord/Sud (N/S), le stator du moteur rotatif est donc divisé en deux demi-stators placés en vis-à-vis (2a,2b) comportant chacun plusieurs circuits magnétiques élémentaires (4) obtenus par l'intermédiaire de bobines (3) associées à chaque série de plots (P1, P2). Dans la suite de la description, ces plots (P1, P2) seront affectés d'un indice a, b, afin de différencier les deux modules élémentaires dont les plots sont donc décalés les uns par rapport aux autres.

Dans la forme de réalisation illustrée, chacun des circuits magnétiques élémentaires (4) comporte un entrefer et tous les entrefers sont formés à la même distance par rapport au plan médian à l'intérieur duquel est disposée la plaque mobile (1) qui comporte donc sur sa surface une alternance de pôles Nord/Sud (N/S). Pour réaliser un moteur linéaire dont le fonctionnement est donc similaire à un moteur pas à pas dont le rotor à aimant permanent est en forme de disque, et assurer le déplacement d'un guide-fil animé d'un mouvement de va-et-vient, un tel moteur doit être constitué d'au moins deux modules élémentaires (2a,2b) placés en vis-à-vis. Pour obtenir la course totale souhaitée, on aligne plusieurs couples de modules selon l'un des arrangements (figure 3 ou 4).

35

La figure 3 représente un exemple avec six couples de modules (2a, 2b) dans lequel tous les modules (2a) sont placés du même côté de l'aimant et tous les modules (2b) sont placés de l'autre côté de l'aimant et décalés dans le même sens (ici vers le haut) d'un
5 demi-pas magnétique.

La figure 4 représente un exemple avec six couples de modules (2a, 2b) dans lesquels les modules (2a) et (2b) sont alternés dans chacun des deux alignements de part et d'autre de l'aimant. Tous les modules (2b) sont décalés dans le même sens (ici vers le
10 haut) d'un demi-pas magnétique.

La figure 5 est une vue générale de la mise en œuvre d'un tel moteur linéaire dans son mode de réalisation préférentiel, et qui permet donc d'assurer le déplacement d'un curseur (5) comportant un guide (6) de dépose d'un fil de manière à former une bobine
15 (7) montée sur un support porté par un système de renvidage (8) d'une machine textile, cette bobine (7) étant en appui contre un cylindre entraîneur (9). Pour en assurer le déplacement, un tel moteur linéaire est donc conçu de telle sorte qu'il comporte une pluralité de couples de modules élémentaires (2a,2b) placées en vis-à-vis, les plots (P1a, P2a) des modules (2a) étant décalés d'un demi-pas magnétique par rapport aux plots
20 (P1b, P2b) des modules (2b), d'un demi-pas magnétique toujours dans le même sens.

Par ailleurs, le guidage de la plaque aimantée qui assure le déplacement du curseur (5) supportant le guide-fil (6) qui lui est associé est assuré, comme cela est illustré sur les figures 6 et 6b, par des moyens additionnels tels que des galets (10) placés sur le curseur
25 (5) qui lui-même est monté sur un renfort central (12) disposé dans le plan médian de ladite plaque aimantée entre deux séries de pôles magnétiques. Ces galets sont en appui sur des guides fixes (11) s'étendant sur toute la largeur de la position de la machine textile sur laquelle le fil doit être distribué.

30 Les circuits en "C" pourraient être réalisés soit d'une manière monobloc, mais seront de préférence réalisés en deux parties élémentaires comme illustré aux figures 1a, 1b, 1c et 2, de manière à pouvoir faciliter la pose des bobines (3). Chaque circuit doit donc présenter des encoches E profondes pour que le flux magnétique se concentre au droit des plots (P1, P2) ainsi formés.

Deux possibilités peuvent être envisagées pour réaliser de telles encoches E.

- Dans la forme de réalisation illustrée par la figure 7a, les encoches E définissant les plots P1 ou P2 sont réalisées par usinage ou moulage.
- Dans la variante illustrée par la figure 7b, chaque module est constitué de plaques individuelles en métal en forme de C (demi C ou indépendantes) maintenues espacées les unes des autres. Une telle forme de réalisation est plus avantageuse en ce qui concerne le plan des pertes en fer et est plus facile à mettre en œuvre.

Comme cela ressort de la figure 2, pour assurer le déplacement de va et vient à la plaque (1) et en conséquence du guide-fil (5,6) porté par cette plaque, les plots (P1,P2) de chaque circuit élémentaire (2a,2b) doivent donc être décalés d'un demi-pas magnétique, d'un circuit (2a) au circuit en vis-à-vis (2b), ce décalage étant obtenu par le positionnement relatif des modules élémentaires qui, en pratique, sont identiques.

Une autre manière d'assurer le fonctionnement consiste à disposer les modules en vis-à-vis sans décalage et à avoir une plaque aimantée dont l'alternance Nord/Sud de l'un de ses côtés soit décalé d'un demi-pas magnétique par rapport à celle de l'autre côté.

Pour assurer un bon fonctionnement, il convient que la plaque aimantée mobile (1) ait une longueur telle qu'elle couvre deux éléments de stator (2a,2b) permettant ainsi de commander le moteur de la même façon qu'un moteur pas à pas biphasé. Pour recevoir un couple constant, la plaque aimant aura une longueur au moins égale à celle d'un module, et de préférence une longueur multiple de celle d'un module.

Chaque combinaison d'alimentation des deux phases crée une position stable pour l'aimant mobile (1) correspondant à la meilleure coïncidence possible des pôles dudit aimant avec ceux du stator. L'enchaînement par commutation de ces combinaisons fait déplacer l'aimant mobile (1) vers des positions stables et successives, ce qui permet de commander ces mouvements en envoyant dans le moteur les séquences appropriées. On peut ainsi effectuer le pilotage selon le mode classique des moteurs pas à pas en pas entiers, demi-pas ou micro-pas.

Exemple de réalisation

Le nombre de plots et la longueur des éléments du stator sont définis en fonction de la force de traction souhaitée.

5 Dans l'exemple tel qu'illustré par les figures 3 et 4, le moteur est conçu à partir de six modules élémentaires, formant deux couples d'éléments (2a,2b) opposés, ce nombre n'étant pas limitatif. Ainsi, la figure 5 illustre le cas d'une réalisation comportant quatre modules.

10 Dans un tel mode de réalisation, chaque module élémentaire (2a,2b) comporte donc un stator en forme de C ayant une largeur totale de 48 mm, les plots (P) réalisés dans ce stator étant au nombre de six ayant une largeur de 2 mm et une longueur de 6 mm, et étant séparés les uns des autres d'un espace ou encoche E de 4 mm. L'entrefer entre deux plots (P1,P2) disposés en regard, est de 1 mm. La plaque aimantée (1) a, quant à elle, une
15 épaisseur comprise entre 0,6 et 0,8 mm et une longueur de 96 mm. Sa largeur est de l'ordre de 20 mm. Par ailleurs, dans la forme de réalisation préférentielle conforme à l'invention, elle comporte sur ses deux surfaces latérales une alternance de pôles Nord et Sud (N/S) espacés entre eux de 3 mm, permettant une mise en œuvre sur une installation du type illustré par la figure 3.

20

Chaque élément (2a,2b) est donc formé d'un circuit magnétique qui présente des encoches (E) et des plots (P1,P2). L'entraxe entre deux plots consécutifs est donc égal à deux fois la distance entre deux pôles Nord/Sud consécutifs réalisés sur l'aimant plat (voir figure 2). Chaque élément représenté dans la forme de réalisation comporte donc
25 six plots. Un tel nombre de plots n'est pas limitatif, et il est bien entendu possible de réaliser des modules possédant un nombre de plots quelconque choisi en fonction de la force et de la puissance souhaitée, l'arrangement des modules constituant donc le moteur est schématisé aux figures 4a à 4c et à la figure 6.

30 Les éléments des deux modules consécutifs (2a) sont espacés d'un nombre entier de paires de pôles Nord/Sud (N/S) de l'aimant, et ce de telle sorte que quelle que soit la position de l'aimant (1), les plots se trouvent tous en vis-à-vis d'un pôle de même signe. Il convient de noter que dans le moteur conforme à l'invention, les pôles (2b) placés en vis-à-vis des pôles (2a) présentent des plots qui sont tous décalés d'un demi-pas du même
35 côté, sur l'exemple vers la droite, par rapport aux éléments (2a).

De cette façon, lorsque l'aimant (1) est positionné de telle sorte que ses pôles d'un même signe soient alignés avec les encoches (E) et plots des éléments (2a), ces mêmes pôles tombent entre deux plots des éléments (2b). Réciproquement lorsque l'aimant (1) est positionné de telle sorte que ces pôles d'un même signe soient alignés avec les plots et encoches des éléments (2b), ces mêmes pôles tombent entre deux plots des éléments (2a).

Le branchement électrique d'un tel moteur, illustré par la figure 6, est réalisé de la manière suivante.

10

Toutes les bobines (3) des éléments (2a) sont branchées ensemble sur C1 sur un système d'alimentation et toutes les bobines (3) des éléments (2b) sont branchées sur un ensemble (C2) sur un autre système d'alimentation. Ces systèmes d'alimentation envoient sur les bobines (3) des tensions et courants contrôlés par microprocesseurs selon une séquence appropriée. Le branchement prévu dans la forme de réalisation illustrée est réalisé en parallèle, mais il pourrait aussi être fait en série.

La séquence de fonctionnement d'un tel moteur est la suivante et ressort des figures 8, 9a et 9b.

20

Fonctionnement

Dans un mode de fonctionnement classique dit "pas à pas", le circuit électronique de commande injecte dans les bobines (2a) et (2b) les courants représentés au diagramme illustré à la figure 9a. Un tel fonctionnement pas à pas ressort de la figure 9b et comporte donc les étapes suivantes :

25

- Etape 0 : les bobines des éléments (2a) sont alimentées de sorte de faire apparaître un pôle, (par exemple Sud sur le diagramme) sur leurs plots. Les éléments (2b) ne sont pas alimentés. L'aimant (1) va donc se positionner pour aligner ses pôles Nord sur les pôles Sud des plots (P1) des éléments (2a) ;
- Etape 1 : on alimente les bobines des éléments (2b) de sorte de faire apparaître un pôle (par exemple Sud sur le diagramme), l'aimant plat va se positionner de sorte que les forces d'attraction sur les deux séries de plots s'équilibrent. Dans l'exemple du diagramme, l'aimant (1) va donc se déplacer d'un quart de pas magnétique vers la droite. On observera que si l'on avait

30

fait apparaître un pôle Nord, l'aimant se serait déplacé d'un quart de pas vers la gauche ;

- Etape 2 : on coupe l'alimentation des bobines (2a). L'aimant va aligner ses pôles Nord en face des plots (P2) des éléments (2b). Par suite, il avance encore d'un quart de pas vers la droite ;
- Etape 3 : on alimente les éléments (2a) de sorte de faire apparaître un pôle de signe opposé à celui de l'avant dernière étape (Nord dans l'exemple du diagramme). Comme dans l'étape 1, l'aimant va se positionner de sorte que les forces de traction s'équilibrent entre tous les éléments. Dans l'exemple du diagramme, l'aimant avance encore d'un quart de pas vers la droite ;
- Etape 4 : on coupe l'alimentation des éléments (2b). L'aimant vient maintenant aligner ses pôles Sud en vis-à-vis des plots des éléments (2a).

A l'issue de cette séquence de quatre étapes, l'aimant se sera déplacé quatre fois d'un quart de pas, soit d'un pas complet, c'est-à-dire de la distance entre deux pôles N-S successifs. On retrouve donc une situation similaire à l'étape 0, mais avec les polarités de signe inversé.

En poursuivant la séquence :

- Etape 5 : on alimente (2b) (pôle Nord)
- Etape 6 : on coupe (2a)
- Etape 7 : on alimente (2a) (pôle Sud)
- Etape 8 : on coupe (2b).

A l'issue de cette nouvelle séquence, l'aimant a, à nouveau, progressé d'un pas magnétique.

.... Et ainsi de suite. L'ordre de la séquence détermine le sens de déplacement, la fréquence de commutation détermine la vitesse de déplacement.

30

Ce mode de pilotage "simple pas" est similaire à celui du pilotage des moteurs pas à pas classiques. Ce même type de moteur peut donc être piloté par les circuits électroniques conventionnels destinés aux pilotages des moteurs pas à pas linéaires ou rotatifs. Comme pour les autres moteurs pas à pas, ces circuits électroniques peuvent permettre d'effectuer un pilotage en "demi-pas" ou en "micro-pas" pour améliorer la

précision ou la performance du moteur en optimisant la tension et le courant dans les bobinages en fonction des vitesses et des accélérations exigées.

Moyens de détection

5 Pour assurer le contrôle et la commande de l'inversion du sens de va et vient, des moyens de détection de la position du guide-fil sont associés à l'ensemble conforme à l'invention. De tels moyens de détection peuvent être constitués par une cellule photo-électrique (13-14) (figure 10a), un miroir (15) associé à un capteur laser (16) (figure 10b), et sont avantageusement constitués ainsi que cela ressort de la figure 11, par un ou
10 plusieurs capteurs par sonde à effet Hall.

La figure 11 montre comment est disposée une sonde (18) à effet Hall fixe, à proximité du passage de l'aimant plat (1), pour détecter ledit passage et en mesurer le déplacement. Cette sonde à effet Hall (18) délivre un signal proportionnel au champ
15 magnétique. Ainsi que cela ressort de la figure 11a, le capteur (18) à effet Hall est de préférence situé dans une zone comprise entre deux éléments consécutifs afin que les flux issus des bobines ne perturbent pas la mesure. La figure 11b montre la courbe du signal lors de l'arrivée de l'aimant (1). Avant l'arrivée de l'aimant (zone II), la sonde à effet Hall capte les signaux issus des champs magnétiques de fuite provenant des éléments de
20 moteur (2a,2b). Dès que l'aimant (1) passe devant la sonde (18), le signal présente un front puis des alternances qui traduisent le défilement de ses pôles Nord-Sud – Nord-Sud. Par détection du premier front de signal, on capte l'arrivée de l'aimant (1) devant la sonde (18), ce qui permet d'initialiser et recalibrer l'ensemble des comptages destiné à mesurer la position de l'aimant (1). Par détection des alternances successives, on mesure le passage
25 des pôles et par comptage des pas, on peut déterminer ainsi la position et le déplacement de l'aimant et contrôler que le mouvement dudit aimant est bien conforme à la séquence de commande. Ce dispositif constitue un moyen de détection de perte de pas éventuelle.

Il est également possible de réaliser une détection par plusieurs capteurs décalés tel
30 que cela ressort des figures 12a, 12b. La figure 12a illustre la disposition de deux capteurs (18a,18b), décalés d'un demi-pas magnétique. Par un traitement simple, ce deuxième capteur (18b) permet de doubler (ou tripler avec trois capteurs) la précision de mesure de la position de l'aimant (1). Par un traitement plus sophistiqué, il est possible d'interpoler les deux (ou plus) signaux pour obtenir une évaluation précise de la position
35 de l'aimant. La précision est alors de l'ordre d'une fraction de pas et permet aux

électroniques de pilotages d'effectuer un asservissement très précis de la position de l'aimant (1).

Avantages procurés par l'invention

5 La conception modulaire du moteur réalisés selon l'invention présente un avantage relatif à l'alimentation des bobines. En effet, la particularité du type de moteur linéaire utilisé pour assurer le déplacement du guide-fil réside dans le fait que seuls les modules qui sont placés en vis-à-vis de l'aimant sont actifs. Par suite, les autres éléments ou modules peuvent être déconnectés pendant tout le temps où l'aimant est en dehors de leur
10 portée.

Cette particularité est particulièrement intéressante dans le cas des mouvements de va et vient. En effet, pour obtenir un retournement rapide, il faut que le moteur fournisse des forces électromagnétiques importantes, lesquelles forces imposent d'appliquer aux
15 bobines des intensités de courant importantes (la force dépend du flux magnétique et donc du courant dans les bobines). Les courants très importants appliqués aux enroulements provoquent un échauffement tel qu'il peut conduire rapidement à la destruction du moteur. Pour éviter ce problème, on connaît la méthode qui consiste à ne maintenir ces courants élevés que pendant les phases transitoires de démarrage et d'arrêt.

20

Dans le cas du moteur linéaire modulaire proposé, il est possible de couper complètement l'alimentation éléments dès que l'aimant les a quittés, ce qui laisse aux bobines le temps de se refroidir, grâce à cette configuration modulaire, les enroulements travaillent qu'une fraction du temps et peuvent donc subir pendant cette fraction de temps
25 des courants plus élevés et donc proposer des performances supérieures par rapport aux moteurs où les enroulements sont toujours actifs. Un tel dispositif est par ailleurs utilisable pour n'importe quel type de système de renvidage autour d'une bobine support dans lequel la distribution du fil doit être réalisée au moyen d'un système de va et vient.

REVENDICATIONS

- 1/ Dispositif permettant d'assurer le renvidage, à grande vitesse, d'un fil sur un support entraîné en rotation et comportant un système de distribution (5,6) du fil, déplacé
5 selon un mouvement de va et vient parallèlement à la surface dudit support avec décélération et accélération rapides au point d'inversion du mouvement de va et vient, caractérisé en ce que le déplacement du guide-fil de dépose (6) est réalisé par l'intermédiaire d'un élément mobile ou curseur (5) associé à une plaque aimantée (1) d'un moteur linéaire, alimenté en courant biphasé, et dans lequel le stator est constitué par au
10 moins un couple de modules élémentaires disposés face à face, comportant chacun une pluralité de circuits magnétiques (4) en C qui définissent entre les extrémités de leurs branches espacées un entrefer à l'intérieur duquel est positionnée la plaque aimantée (1), comportant une alternance de pôles Nord et Sud (N et S), qui constitue l'élément mobile déplaçant le curseur (5) portant le guide-fil (6) et dans lequel :
- 15 • les circuits magnétiques (4) de chaque module élémentaire sont constitués par une pluralité de paires de plots (P1,P2) disposés en regard l'un de l'autre dans chaque paire, chaque série de plots (P1) et (P2) étant associés à une bobine (3) pour constituer un champ magnétique dans l'entrefer qu'ils définissent, le pas entre deux plots consécutifs correspondant à deux fois la distance entre deux pôles Nord/Sud (N/S) successifs prévus sur l'aimant plat (1) ,
 - 20 • les plots d'un module connecté à une même phase de l'alimentation électrique sont décalés par rapport aux plots du module placé en vis-à-vis, qui sont connectés à l'autre phase de l'alimentation électrique ;
 - 25 • la plaque aimantée (1) comporte sur ses deux faces, et disposés symétriquement par rapport à son axe longitudinal, une alternance de pôles Nord/Sud (N/S) espacés d'une distance correspondant à la demi-distance comprise entre deux plots consécutifs, l'élément guide-fil (6) étant monté sur le curseur (5), lui-même solidarisé d'un renfort central disposé dans le plan médian de la plaque aimantée entre les deux séries de pôles magnétiques ;
 - 30 • la longueur de ladite plaque (1) est au moins égale à la longueur occupée par une paire de deux modules en vis-à-vis ;

- des moyens sont prévus pour assurer le maintien de la plaque aimantée (1) strictement dans le plan médian de l'entrefer du circuit magnétique.

5 2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'alimentation électrique est réalisée en courant biphasé, le dispositif comportant au moins un couple de deux modules en vis-à-vis, respectivement connectés à chacune des deux phases, les plots de l'un des modules étant décalés d'un demi-pas magnétique par rapport aux plots du module qui lui fait face.

10

3/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité de couples de modules opposés permettant d'obtenir une course quelconque :

- les modules connectés à une phase étant disposés de sorte que leurs plots soient espacés d'un nombre entier de paires de pas magnétiques afin que quelle que soit la

15 position de l'aimant, leurs plots soient en vis-à-vis d'un pôle de même signe ;

- les modules connectés à l'autre phase sont disposés de sorte que leurs plots soient espacés d'un nombre entier de paires de pas magnétiques, et donc de sorte que quelle que soit la position de l'aimant, leurs plots soient en vis-à-vis d'un pôle de même signe, et qu'ils soient tous décalés d'un demi-pas magnétique et dans le même sens par rapport aux

20 plots des modules connectés à la première phase.

4/ Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que tous les modules raccordés à une même phase sont alignés d'un même côté de l'aimant.

25 5/ Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte une alternance de modules de sorte que de chaque côté de l'aimant, les modules alignés soient connectés aux deux phases alternativement, chacun ayant en vis-à-vis un module connecté à la phase opposée.

30 6/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les circuits magnétiques en C de chaque module élémentaire sont réalisés dans un ensemble monobloc par usinage ou moulage d'encoches en creux pour définir des plots consécutifs disposés par paires en regard l'un de l'autre et définissant entre eux un entrefer.

- 7/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les circuits magnétiques en C de chaque module élémentaire sont constitués par une succession de plaques en forme de C séparées les unes des autres.
- 5 8/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les modules élémentaires sont identiques, le décalage d'un demi-pas des plots d'un module par rapport aux plots du module en vis-à-vis, étant obtenu par le positionnement relatif des modules élémentaires entre eux.
- 10 9/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que tous les modules peuvent être placés en vis-à-vis et alignés sans aucun décalage, la plaque aimantée présentant alors de part et d'autre de son axe de symétrie une alternance de pôles Nord/Sud décalés d'un demi-pas magnétique, et dans ce cas, tous les modules situés d'un même côté de l'aimant sont connectés à la même phase.
- 15 10/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le maintien de la plaque montée strictement dans le plan médian de l'entrefer du circuit magnétique, est obtenu par l'intermédiaire de moyens de guidage du curseur portant le guide-fil, moyens qui maintiennent la position de la plaque aimantée dans l'entrefer des stators et
- 20 s'opposant aux efforts d'attraction entre les aimants et les pôles du circuit magnétique, ces moyens de guidage peuvent être constitués par des jeux de galets placés sur le curseur et qui circulent sur des guides s'étendant sur toute la longueur du système de distribution.
- 25 11/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le contrôle et la commande de l'inversion du sens de va et vient du guide-fil (6) est obtenu par l'intermédiaire de moyens de détection de la position du curseur support du guide-fil.
- 30 12/ Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que les moyens de détection de la position du curseur sont constitués par un ou plusieurs capteurs par sonde (18) à effet Hall fixe, disposé(s) à proximité du passage de l'aimant plat (1) constituant l'élément mobile déplaçant le guide-fil, cette sonde (18) délivrant un signal proportionnel au champ magnétique.
- 35 13/ Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que le signal délivré par la sonde (18) est traité de façon à détecter l'arrivée de l'aimant (1) par l'apparition d'un

premier front et ensuite son déplacement par comptage des alternances résultant du défilement des pôles Nord et Sud dudit aimant.

14/ Utilisation d'un dispositif selon l'une des revendications 3 à 12 comportant une pluralité de couples de modules opposés, caractérisée en ce que seuls les modules qui sont placés en vis-à-vis de la plaque aimantée (1) sont alimentés, les autres éléments ou modules étant déconnectés pendant tout le temps où l'aimant est en dehors de leur portée permettant ainsi leur refroidissement.

10 *DEPOSANT : RIETER ICBT*

MANDATAIRE : Cabinet LAURENT & CHARRAS

FIG 1a

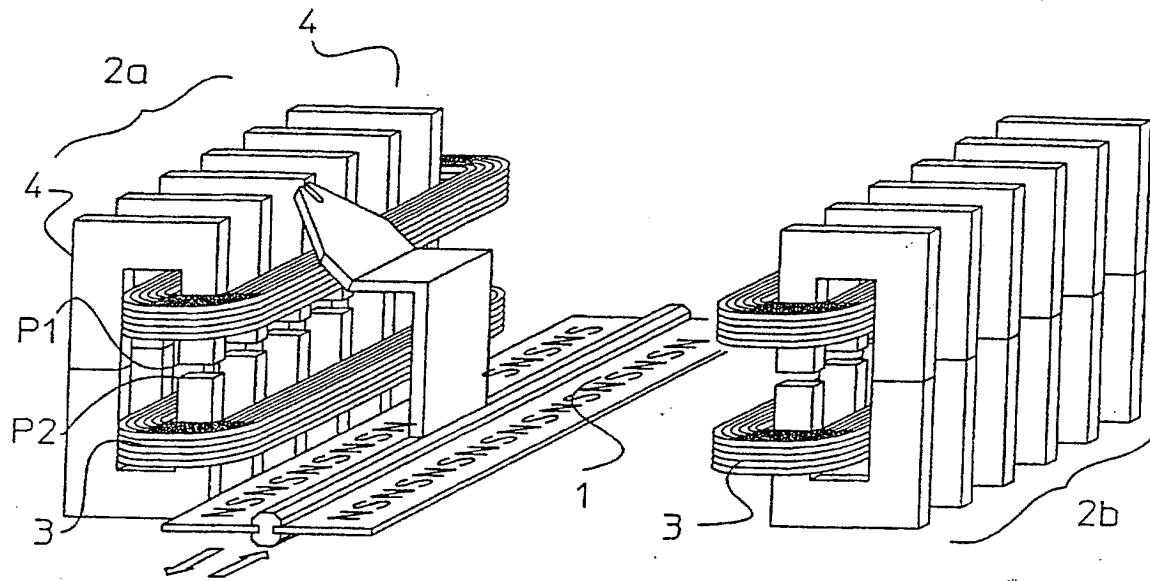


FIG 1b

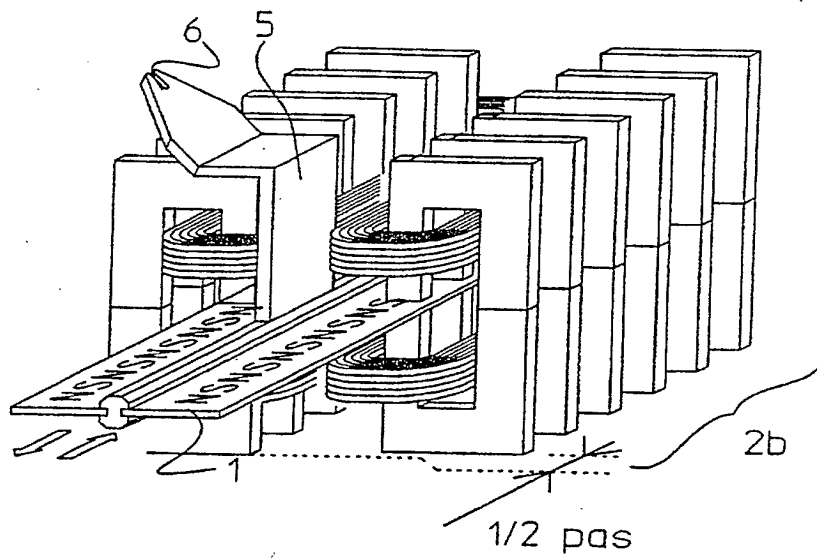


FIG 1c

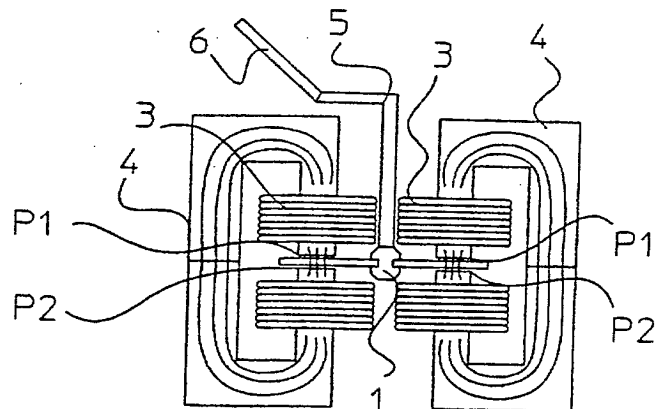


FIG 2

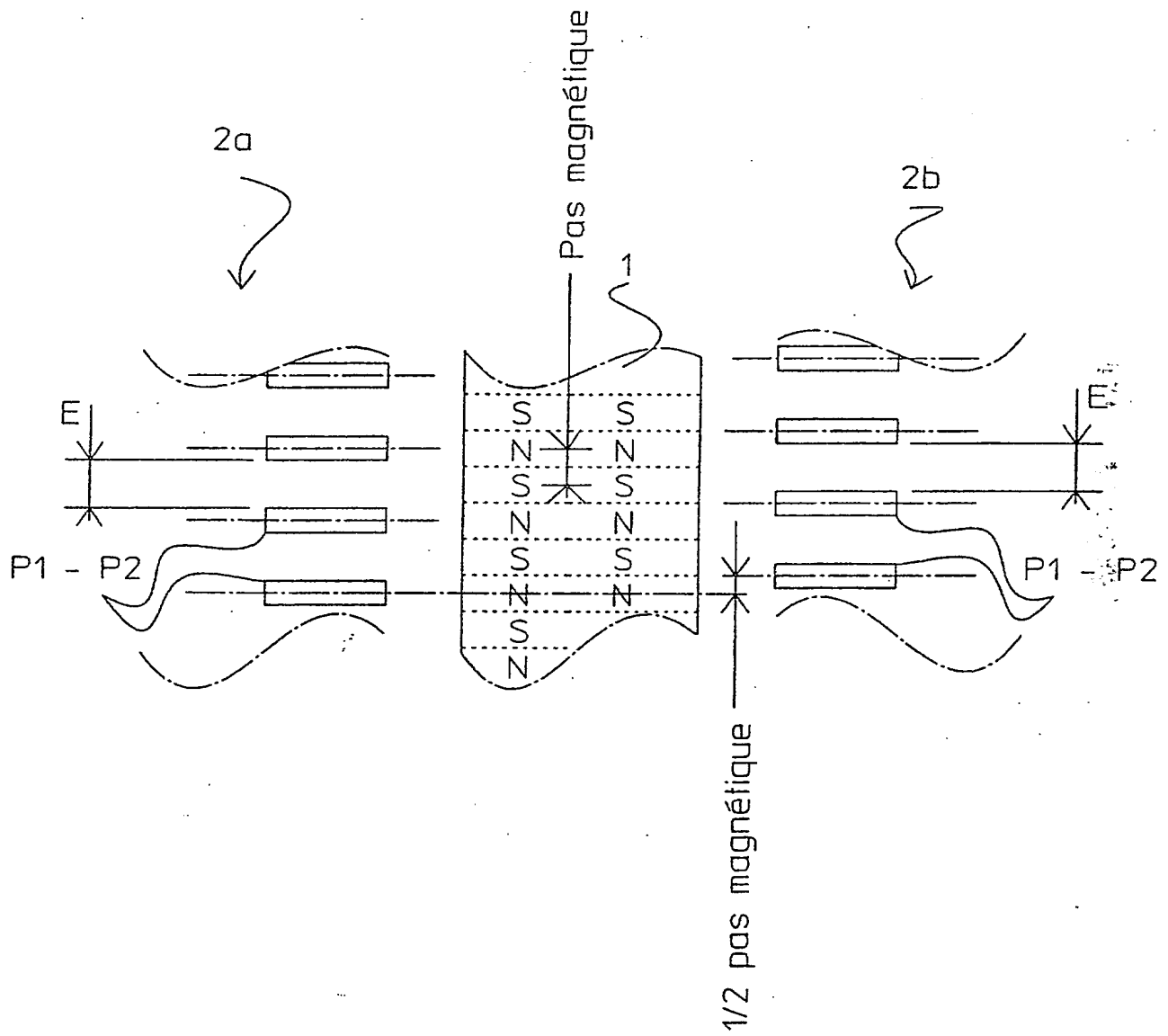


FIG 3

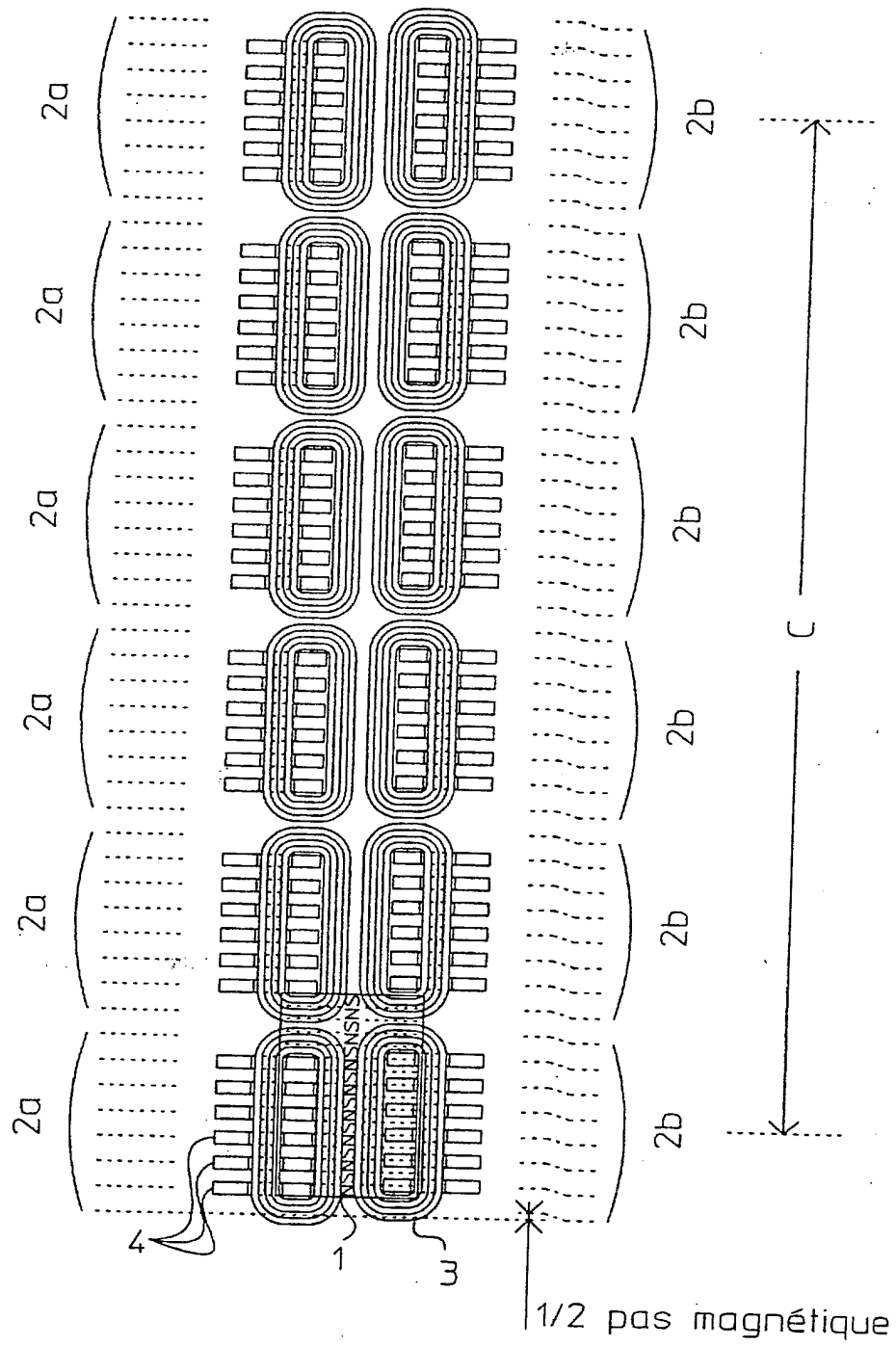


FIG 4

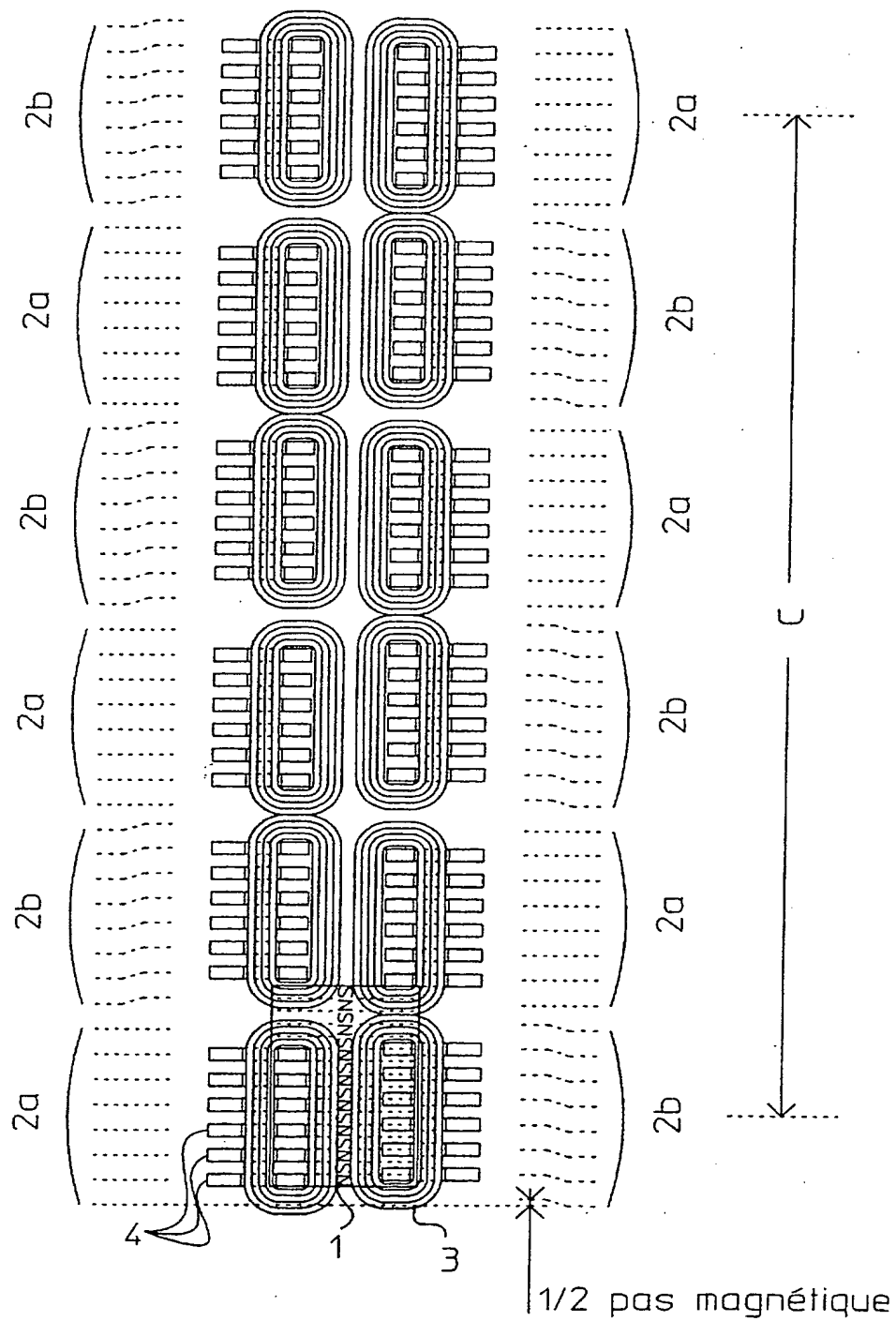


FIG 5

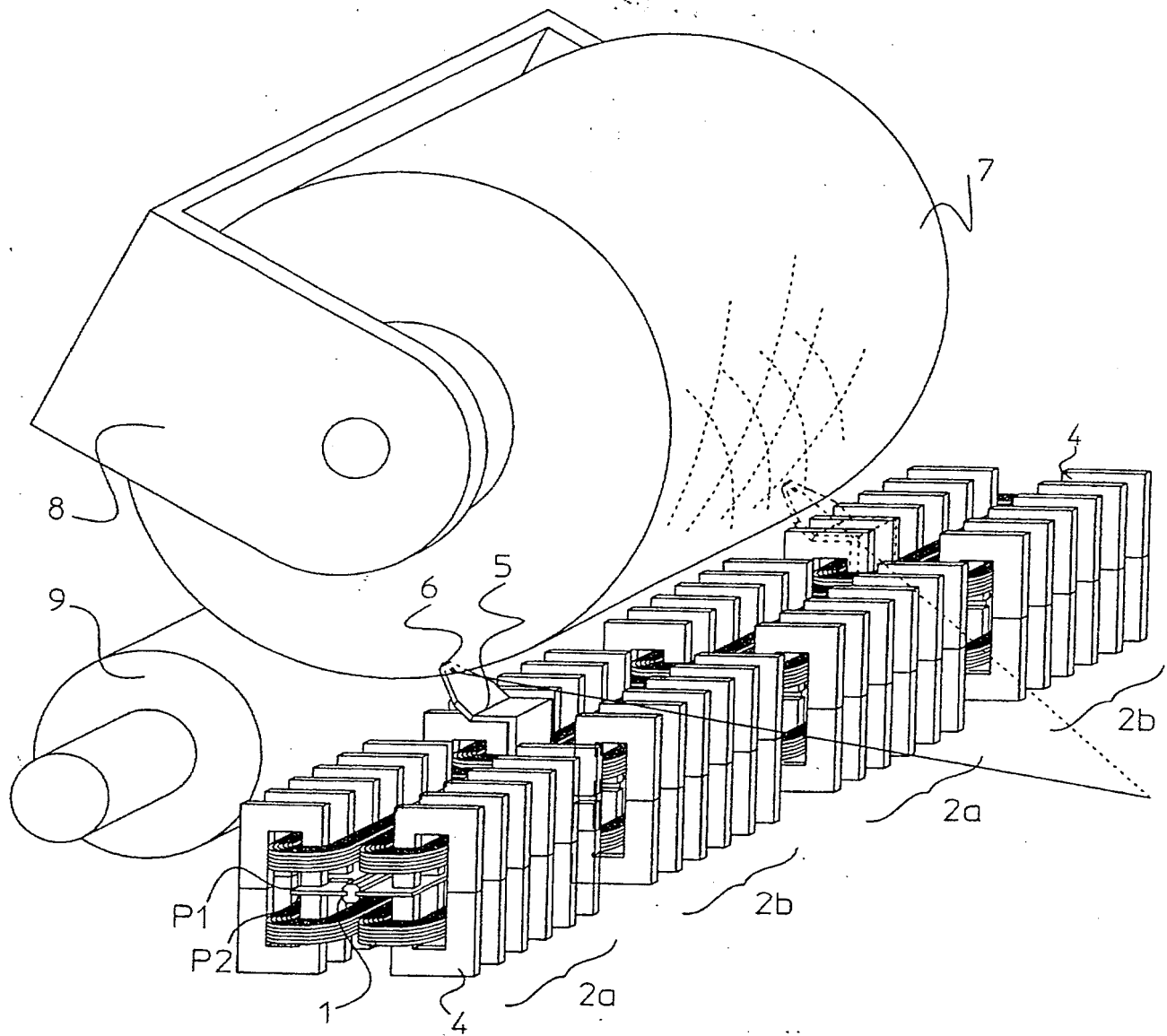


FIG 6a

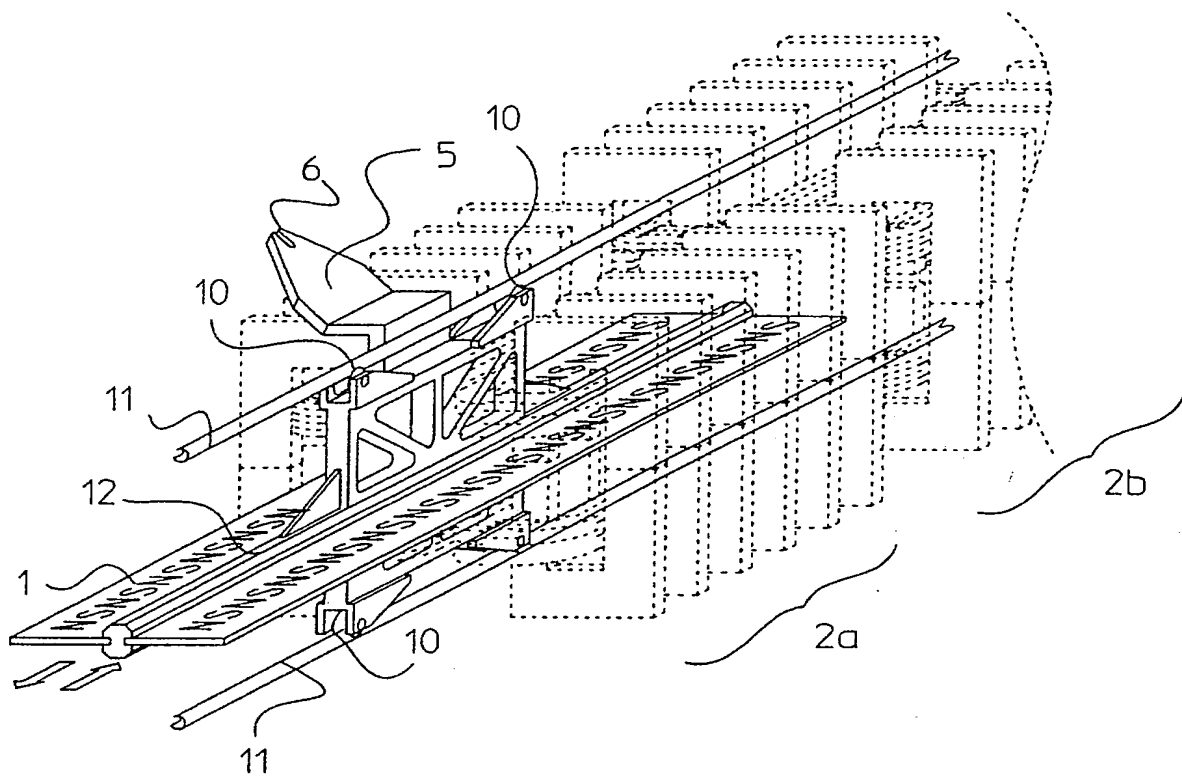
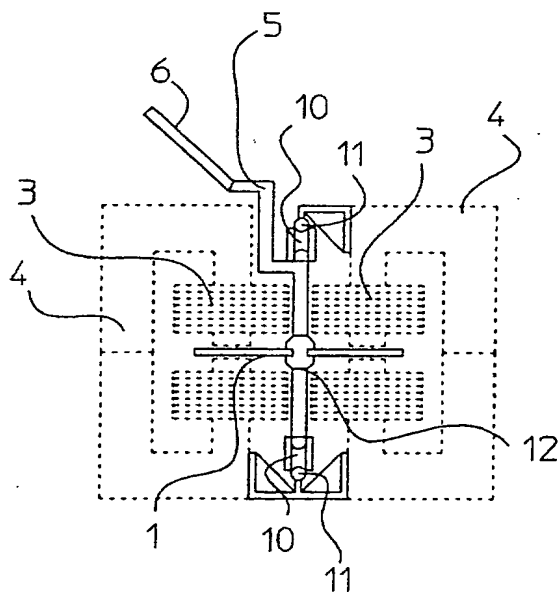


FIG 6b



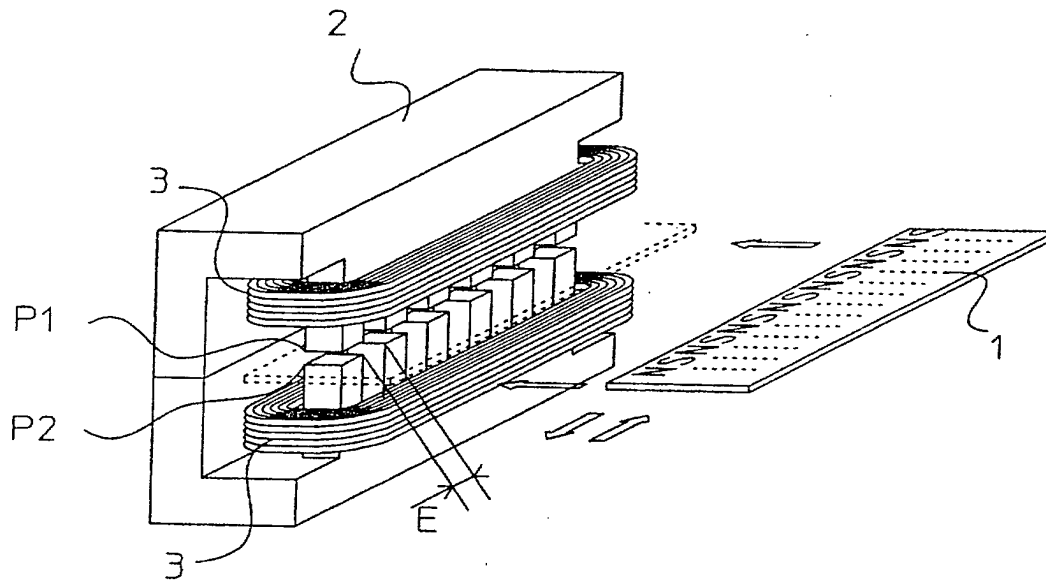


FIG 7b

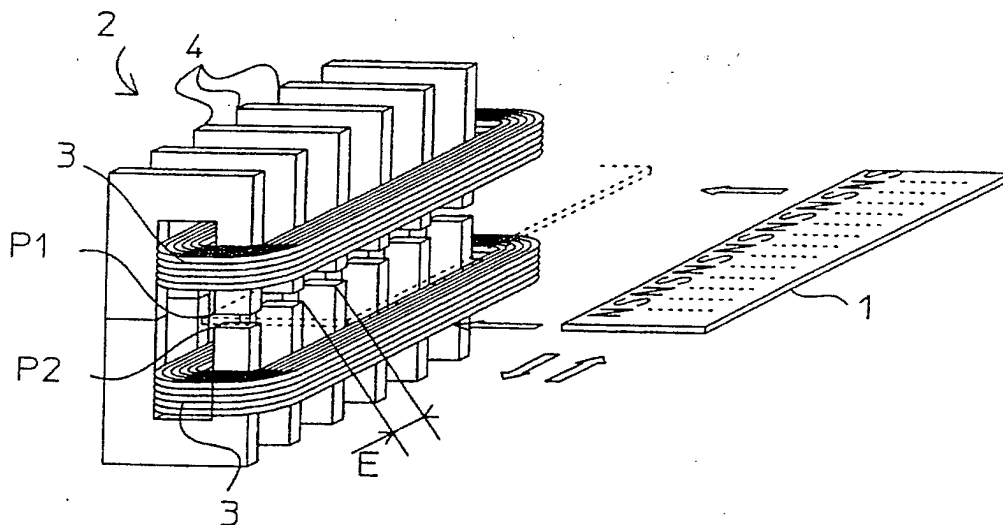
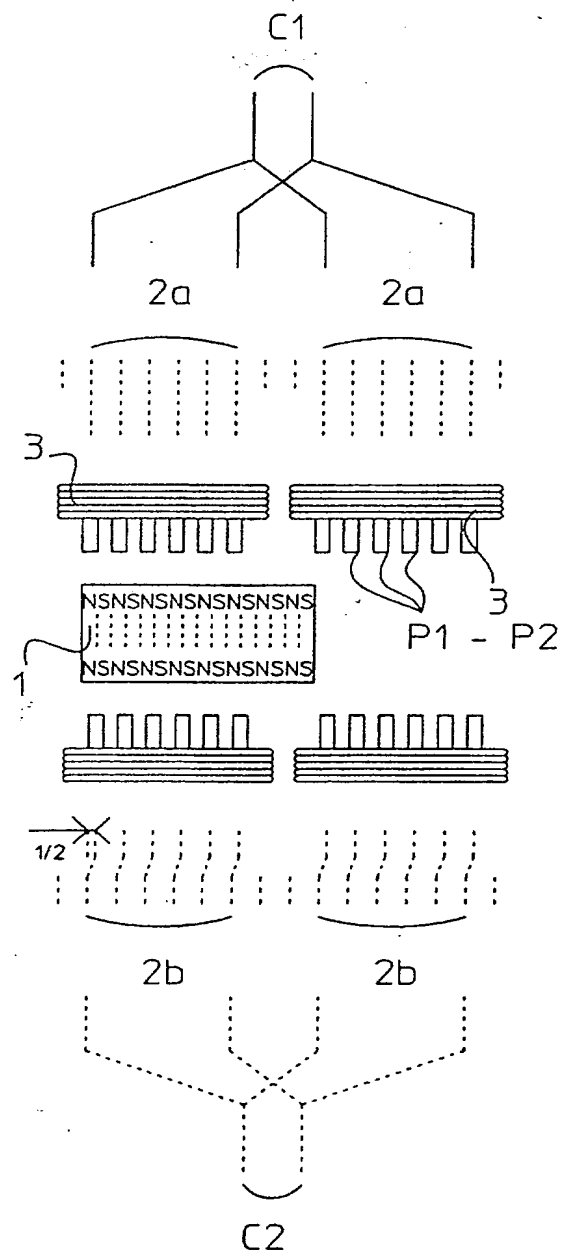


FIG 8



9/12

FIG 9b

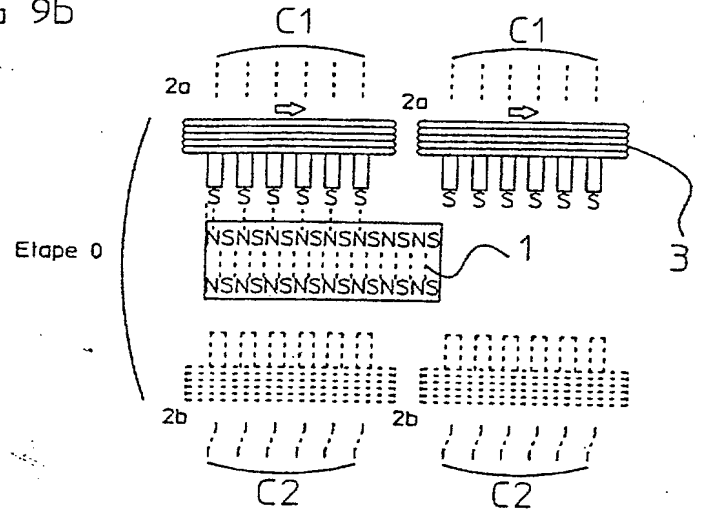


FIG 9a

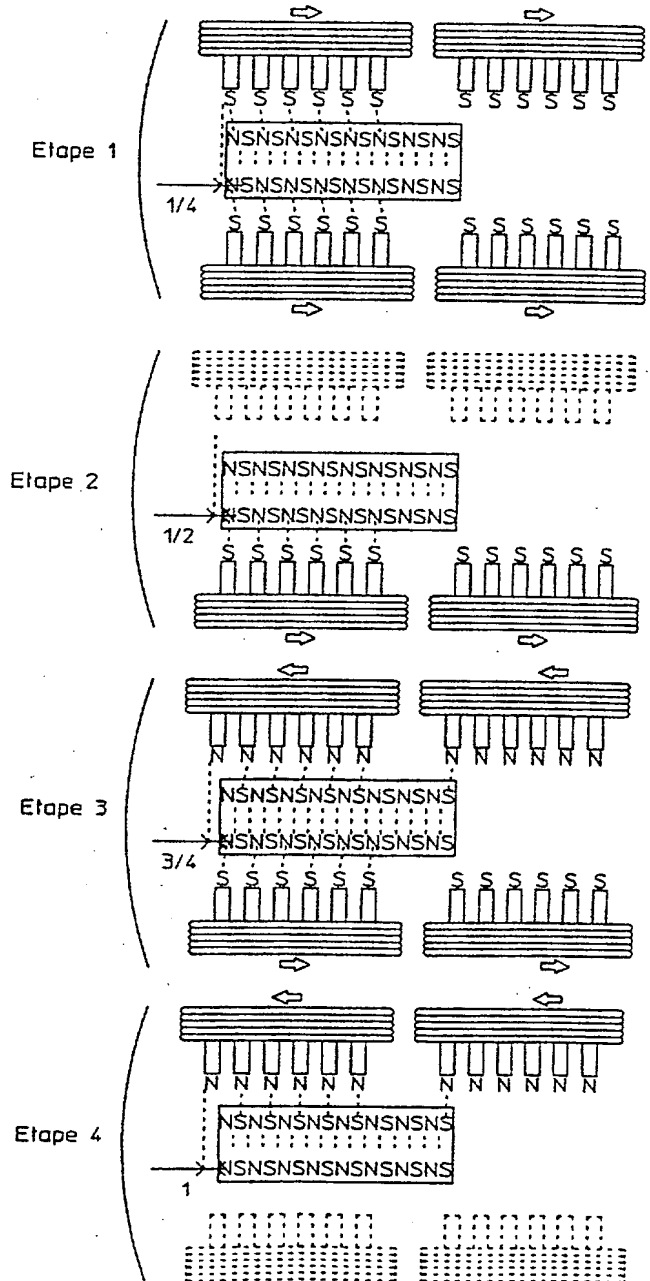
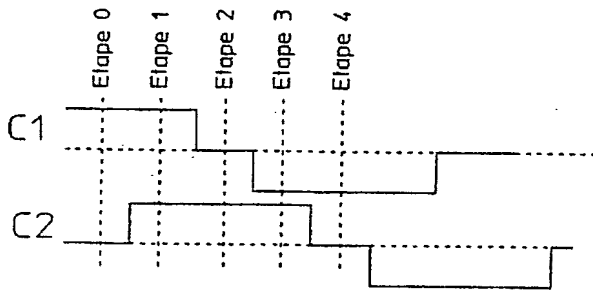


FIG 10a

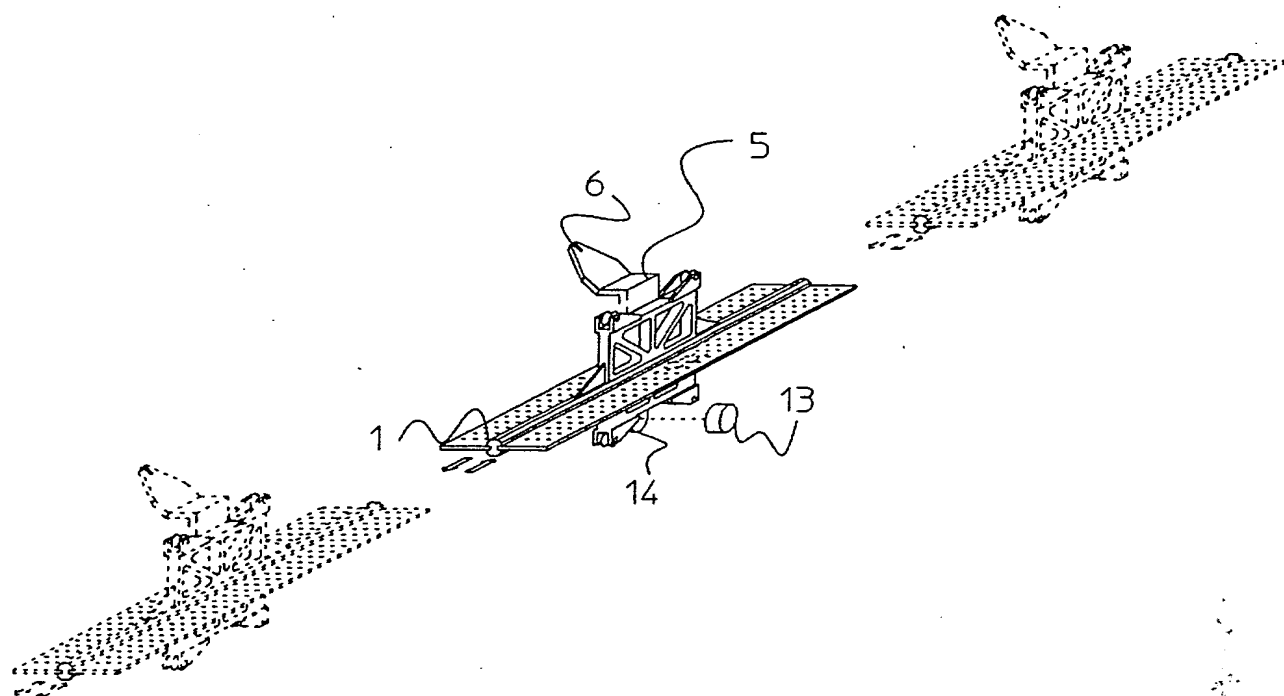
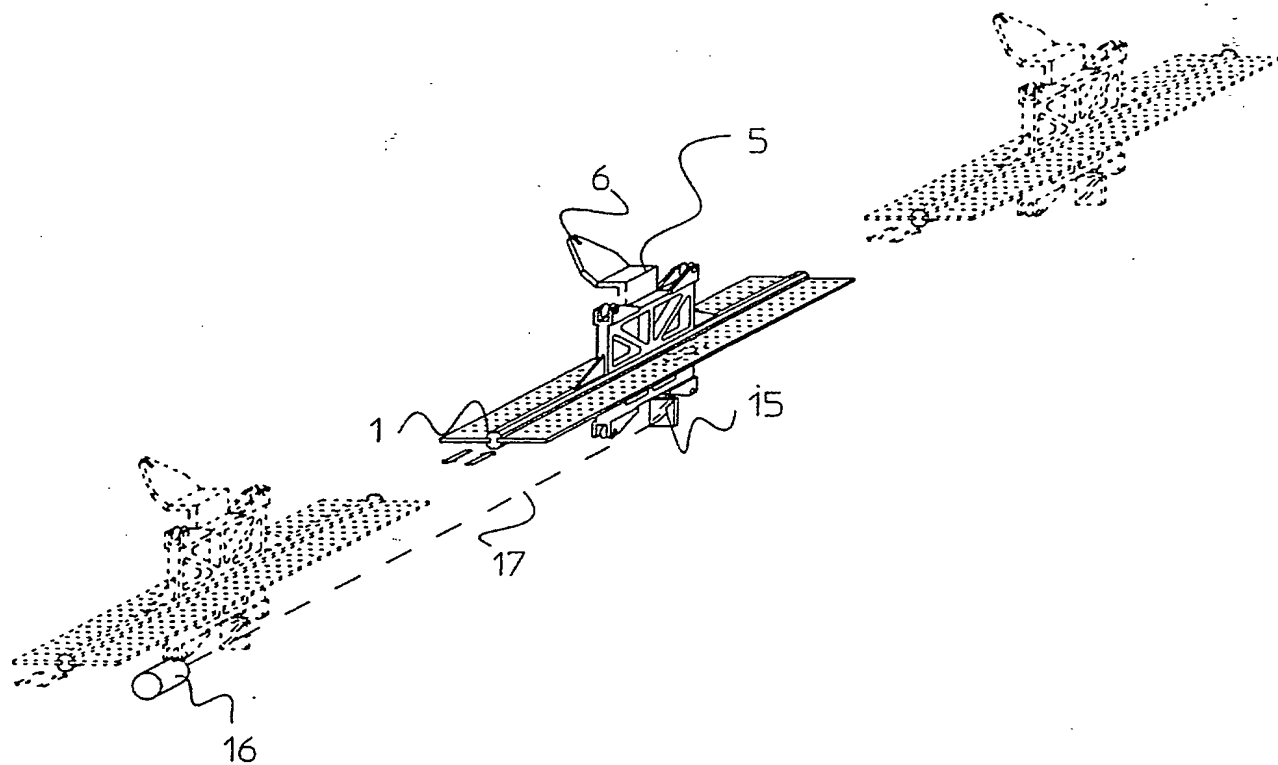


FIG 10b



11/12

FIG 11

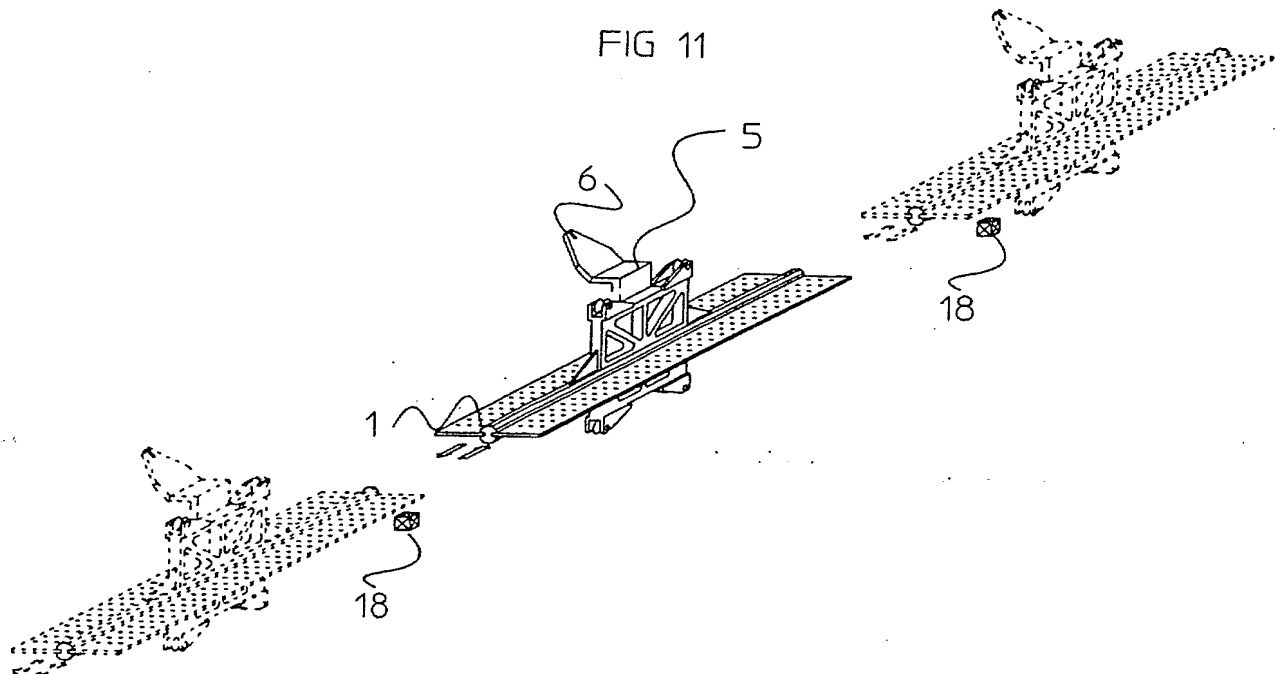


FIG 11a

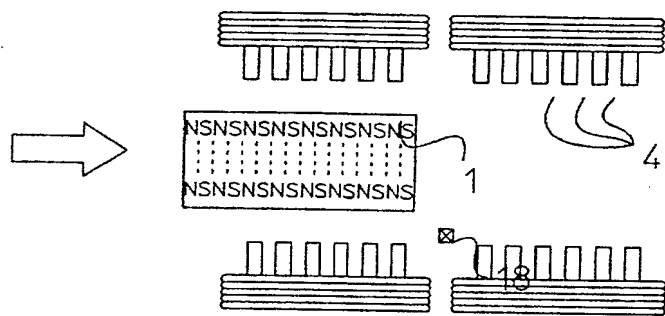


FIG 11b

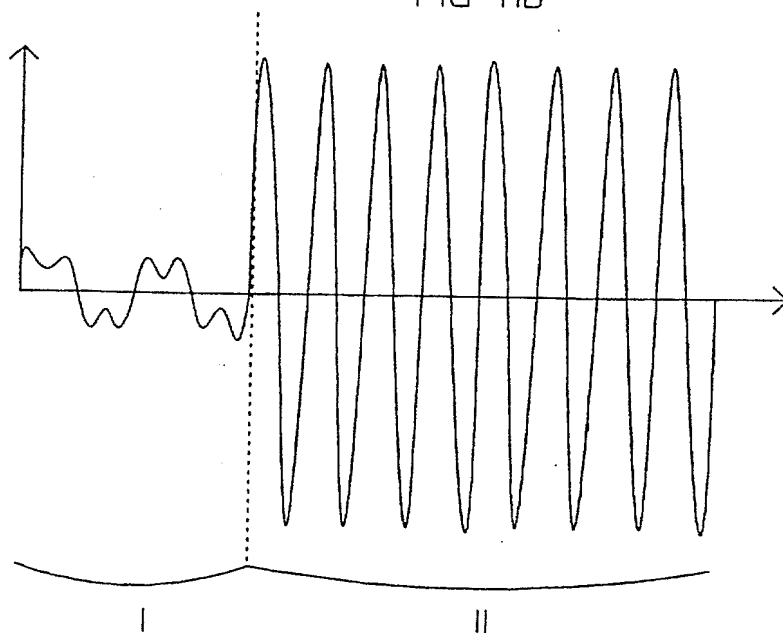


FIG 12a

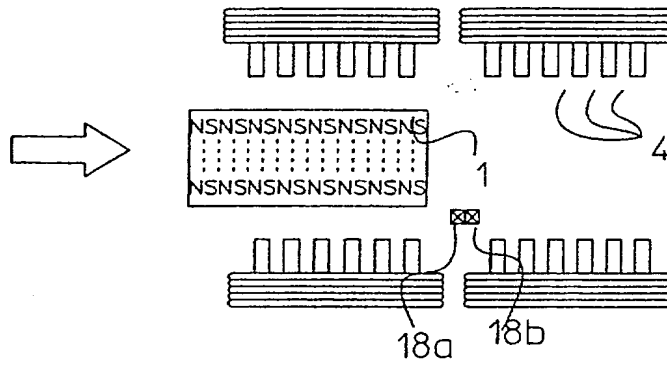
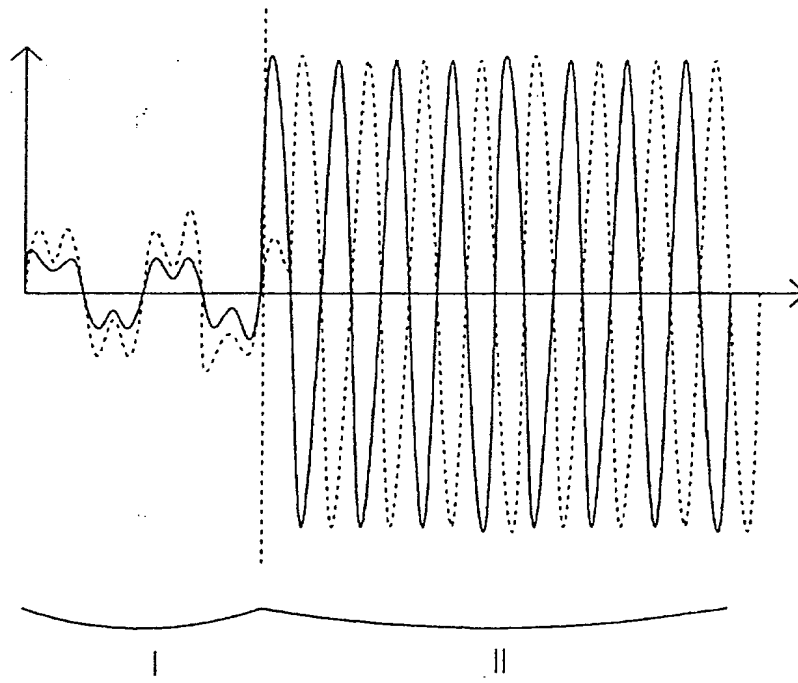


FIG 12b





BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
 Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa
 N° 11 235*02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
 75800 Paris Cedex 08
 Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 01. / 01.
 (Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		A1-B-18.483 FR	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0109664	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
DISPOSITIF DE VA ET VIENT POUR LE RENVIDAGE D'UN FIL SOUS LA FORME D'UNE BOBINE.			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
RIETER ICBT Allée Charles Baron Z.I. Les Auréats 26014 VALENCE Cédex FRANCE			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		FLECHON	
Prénoms		Philippe	
Adresse	Rue	415 Chemin Pierre Drevet	
	Code postal et ville	69300	CALUIRE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Bruno VUILLERMOZ (B 92-2047) Ecully, le 19/07/2001			